(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102628674 A
(43)申请公布日 2012.08.08

(21)申请号 201210089887.7

(22)申请日 2012.03.30

(71)申请人 苏州筑邦测控科技有限公司
地址 215513 江苏省苏州市常熟市沿江经济开发区海城工业坊 6 号楼

(72)发明人 胡敬礼 李中山 陈龙 杨守建 赵磊

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心 32203
代理人 朱显国

(51)Int.Cl.
G01B 11/24(2006.01)

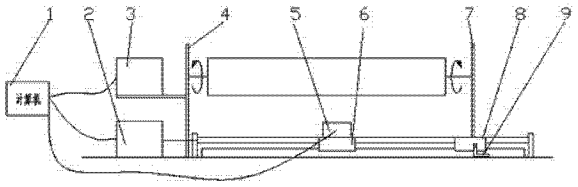
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)发明名称

非接触式试件表面测试系统

(57)摘要

本发明公开了一种非接触式试件表面测试系统，用于非接触式精确测量试件表面，并对试件外形进行三维建模，该系统包括试件的匀速旋转机构、匀速直线移动的激光位移传感器、控制系统。一个步进电机控制激光位移传感器在直线滑轨上作直线运动，另一个步进电机控制试件做匀速圆周运动，试件上被测点的极角、极径、横向位置分别由试件的旋转角度、激光位移传感器的测量数据、激光位移传感器的移动距离来确定，控制系统根据这些数据进行试件实际外形三维建模，从而能对试件进行更精确的分析。



CN 102628674 A

1. 一种非接触式试件表面测试系统，其特征在于：包括计算机 [1]、第一步进电机 [2]、第二步进电机 [3]、试件固定端安装板 [4]、激光位移传感器 [5]、第一滑块 [6]、试件移动端安装板 [7]、第二滑块 [8]、锁紧装置 [9]、两条直线导轨 [10]、滚珠丝杠 [11] 和基准平台 [13]；两条直线导轨 [10] 平行固定于基准平台 [13] 上，第一滑块 [6]、第二滑块 [8] 依次安装在直线导轨 [10] 上，激光位移传感器 [5] 安装在第一滑块 [6] 上，试件固定安装板 [4] 固定在基准平台 [13] 上，试件移动安装板 [7] 固定在第二滑块 [8] 上，试件 [12] 一端固定在试件固定安装板 [4] 上，另一端固定在试件移动端安装板 [7] 上；滚珠丝杠 [11] 与两条直线导轨 [10] 平行，滚珠丝杠 [11] 两端通过丝杠轴承座 [14] 安装固定在基准平台 [13] 上；计算机 [1] 通过数据线连接控制第一步进电机 [2]、第二步进电机 [3] 的运转，激光位移传感器 [5] 的信号接入计算机 [1]，第一步进电机 [2]、第二步进电机 [3] 分别控制滚珠丝杠 [11] 和试件 [12] 作匀速圆周运动，滚珠丝杠 [11] 转动带动滑块 [6] 在直线导轨 [10] 上作匀速直线运动，激光位移传感器 [5] 随着第一滑块 [6] 做匀速直线运动；激光位移传感器 [5] 的直线移动距离确定被测试件上被测点的横向坐标，试件 [12] 的旋转角度确定被测试件上被测点的极角坐标，激光位移传感器 [5] 的测量数据确定被测试件上被测点的极径坐标，计算机 [1] 根据这些三维坐标进行被测试件的实际外形三维建模。

2. 根据权利要求 1 所述的非接触式试件表面测试系统，其特征在于：所述锁紧装置 [9] 将第二滑块 [8] 锁紧在直线导轨 [10] 上。

3. 根据权利要求 1 所述的非接触式试件表面测试系统，其特征在于：所述滚珠丝杠 [11] 上的丝杠螺母与第一滑块 [6] 采用螺栓连接。

非接触式试件表面测试系统

技术领域

[0001] 本实发明涉及一种非接触式测试系统，特别是一种可对钢结构试件表面几何变形进行测试然后进行三维建模的系统。

背景技术

[0002] 在材料试验或结构试验中，都是先设计制造相应的试件，然后对试件进行相应的试验，由试验数据可以得到材料或结构的各项指标和参数。然而设计的试件都是理想状态的，可在实际的加工过程中，试件不可能被加工成理想的状态，其表面总会存在不同形式的初始缺陷，这些缺陷会严重影响到试验的结果。试件在进行完相应的试验后，表面的变形也是非常重要的数据，但是由于测试条件的限制，往往无法得到这部分数据。因此，试件表面的三维测量及建模就显得非常重要，但是，市面上还没有比较针对性的检测装置。

[0003] 目前，市面上现有的类似产品，通过接触式测量方式，可以完成对平面的测量以及数据采集，但无法对试件表面进行三维测量，无法直观地观察到被测试件表面的三维模型。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种自动、快速和精确的试件表面测试系统，该系统采用非接触式测量方法，可以在保证对试件表面不产生任何损伤的前提下，检测到试件表面的几何形状，建立试件表面的三维模式，同时能够将试件表面的形状和位置等数据生成相应的数据表格，供分析使用。

[0005] 实现本发明目的的技术解决方案为：一种非接触式试件表面测试系统，包括计算机、第一步进电机、第二步进电机、试件固定端安装板、激光位移传感器、第一滑块、试件移动端安装板、第二滑块、锁紧装置、两条直线导轨、滚珠丝杠和基准平台；两条直线导轨平行固定于基准平台上，第一滑块、第二滑块依次安装在直线导轨上，试件固定安装板固定在基准平台上，试件移动安装板固定在第二滑块上，试件一端固定在试件固定安装板上，另一端固定在试件移动端安装板上；锁紧装置将第二滑块锁紧在直线导轨上；滚珠丝杠与两条直线导轨平行，滚珠丝杠两端通过丝杠轴承座安装固定在基准平台上，滚珠丝杠上的丝杠螺母与第一滑块采用螺栓连接；计算机通过数据线连接控制第一步进电机、第二步进电机的运转，激光位移传感器的信号接入计算机，第一步进电机、第二步进电机分别控制滚珠丝杠和试件作匀速圆周运动，滚珠丝杠转动带动滑块在直线导轨上作匀速直线运动，激光位移传感器安装在第一滑块上，随着第一滑块做匀速直线运动。试件上被测点的极角、极径、横向位置分别由试件的旋转角度、激光位移传感器的测量数据、激光位移传感器的移动距离来确定，计算机根据这些数据进行试件实际外形三维建模

本发明与现有技术相比，其显著优点：本发明测试系统采用激光位移传感器，非接触测量试件的三维坐标；试件安装板有一端是移动可调的，可以对不同长度的试件进行测量，而且移动端在确定位置后可以锁紧；整个测试过程由计算机进行控制，可以测得试件表面的几何形状，完成试件外形的三维实体建模，该装置拆装方便，不损伤试件表面，不影响试件

原有特性。

附图说明

[0006] 图 1 是本发明非接触式试件表面测试系统的主视图。

[0007] 图 2 是本发明非接触式试件表面测试系统的俯视图。

具体实施方式

[0008] 本发明非接触式试件表面测试系统，包括电机控制系统、数据采集系统、两条平行直线导轨、滚珠丝杠、两台步进电机、激光位移传感器。激光位移传感器安装在直线导轨上，由一步进电机控制可作直线运动，另一步进电机控制被测试件，使其作旋转运动。试件的旋转运动和激光位移传感器的直线运动相结合，试件的旋转角度确定被测点的极角，激光位移传感器的测量数据确定被测点的极径，激光位移传感器的移动距离确定被测点的横向位置，从而可以精确测得测点的空间坐标。

[0009] 非接触式试件表面测试系统以一平面度较高的平面作为基准面，被测试件以悬梁形式固定安装于基准面正上方，由步进电机控制使其作匀速旋转运动。两条平行导轨水平安装于基准面上，激光位移传感器固定安装在滑块上，步进电机控制滚珠丝杠的旋转速度，使激光位移传感器在滑轨上作直线运动，该直线运动方向与试件旋转的中心轴保持精确平行。

[0010] 测量系统可以通过被测试件的材料性质和实际尺寸设置合适的测量速度以及测量网格，由计算机控制进行精确控制和测量，从而得到被测点的空间三维坐标数据，根据这些数据完成对被测试件的三维建模。

[0011] 综上所述，本发明方案采用一个步进电机控制激光位移传感器在直线滑轨上作直线运动，另一个步进电机控制试件做匀速圆周运动，采集试件的三维空间坐标，导入计算机进行三维建模。

[0012] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

[0013] 在图 1 中，试件固定安装板 4 固定在基准平台 13 上，试件移动安装板 7 与第二滑块 8 固定，第一滑块 6、第二滑块 8 安装在直线导轨 10 上，激光位移传感器 5 与第一滑块 6 固定，试件 12 一端固定在试件固定安装板 4 上，另一端固定在试件移动端安装板 7 上，第二步进电机 3 控制试件 12 的旋转。锁紧装置 9 可以将第二滑块 8 锁紧在直线导轨 10 上。计算机 1 通过数据线连接控制第一步进电机 2、第二步进电机 3 的运转，激光位移传感器 5 的信号接入计算机 1。

[0014] 在图 2 中，两条直线导轨 10 固定在基准平台 13 上，滚珠丝杠 11 与两条直线导轨 10 平行，滚珠丝杠 11 两端通过丝杠轴承座 14 安装固定在基准平台 13 上。

[0015] 本发明的方案可以根据被测试件 12 的长度在直线导轨 10 上移动作相应调整，然后用锁紧装置 9 锁定第二滑块 8，保证测试过程中试件不在长度方向上运动影响测量的准确度。

[0016] 测试人员在计算机 1 中设置相关参数，确定第一步进电机 2、第二步进电机 3 的运转特性，第一步进电机 2、第二步进电机 3 分别控制滚珠丝杠 11 和试件 12 作匀速圆周运动，滚珠丝杠 11 转动带动滑块 6 在直线导轨 10 上作匀速直线运动，激光位移传感器 5 安装在

滑块 6 上，随着滑块 6 做匀速直线运动。

[0017] 开始测量时，计算机 1 程序控制激光位移传感器 5 移动至初始位置，然后一边运动，计算机 1 采集相应数据，其中，激光位移传感器 5 的直线运动提供被测试件的横向坐标，试件 12 的旋转运动提供被测试件的极角坐标，而激光位移传感器 5 的测量数据则可确定极径坐标，从而获得完整的三维数据，数据导入计算机 1 中的相应软件作一些相关处理，据这些数据完成试件实际外形三维建模，从而能对试件进行更精确的分析。测得的数据以一定格式存储，以方便后续分析使用。

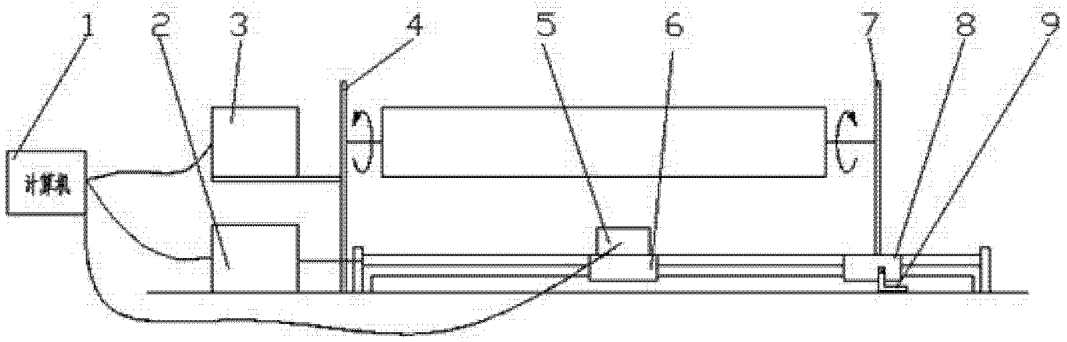


图 1

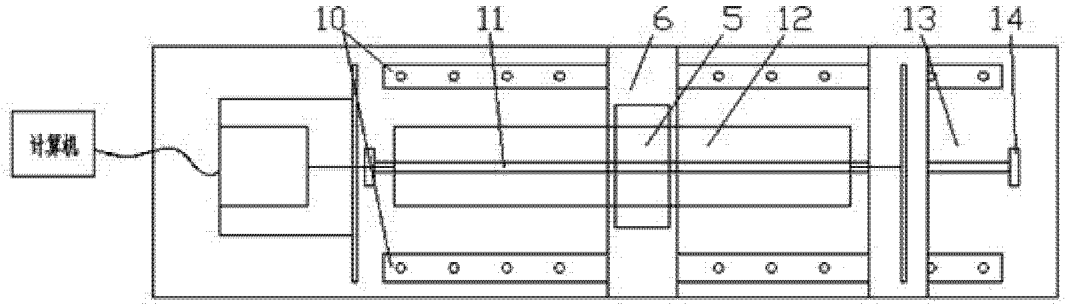


图 2